



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



SECRETARÍA DE SALUD  
HOSPITAL JUAREZ DE MÉXICO



---

**ANÁLISIS RADIOGRÁFICO COMPARATIVO DE  
CONSOLIDACIÓN OSEA EN FRACTURAS DIAFISARIAS  
DE TIBIA TRATADAS CON SISTEMA DE ENCLAVADO  
CENTROMEDULAR EXPANDIBLE VS ENCLAVADO  
CENTROMEDULAR BLOQUEADO**

**TESIS**

PARA OBTENER TÍTULO UNIVERSITARIO EN POSGRADO DE LA  
ESPECIALIDAD DE ORTOPEDIA

Presenta:

DR. MARCOS ALEJANDRO INZUNZA VALVERDE

ASESOR:

DR. SERGIO GOMEZ LLATA GARCÍA

---

FEBRERO 2014

---



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

DR. CARLOS VIVEROS CONTRERAS

Titular de la Unidad de Enseñanza

---

DR. DIEGO MARTIN DE LA TORRE GONZALEZ

Profesor Titular Curso Universitario de Ortopedia

---

DR SERGIO GOMEZ LLATA GARCÍA

Adjunto de Curso Universitario de Ortopedia y Asesor de Tesis

---

DR. MARCOS ALEJANDRO INZUNZA VALVERDE

Médico residente Cuarto año de Ortopedia

NÚMERO DE REGISTRO DE TESIS HJM2215/13-R

INDICE

---

Resumen.....	4
Marco teórico.....	5
Pregunta de la investigación.....	15
Objetivo general.....	16
Objetivos específicos.....	16
Tipo y diseño de investigación.....	17
Metodología.....	17
Delimitación del problema.....	17
Criterios de inclusión.....	18
Criterios de no inclusión.....	18
Criterios de eliminación.....	18
Variables.....	19
Recolección de datos.....	19
Análisis de datos.....	19
Resultados .....	22
Conclusión.....	27
Bibliografía.....	28



## ANÁLISIS RADIOGRÁFICO COMPARATIVO EN FRACTURAS DIAFISARIAS DE TIBIA TRATADAS CON SISTEMA DE ENCLAVADO CENTROMEDULAR EXPANDIBLE VS BLOQUEADO

### RESUMEN

**Objetivo:** Valorar si existe diferencia radiográfica entre el tratamiento de enclavado centro medular expandible vs bloqueado en fracturas diafisarias trazo simple cerradas traumáticas de tibia.

**Material y Métodos:** Se realizará un estudio retrospectivo, longitudinal, comparativo no experimental; en el periodo comprendido de febrero del 2003 a febrero del 2011 en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Juárez de México

Serán captados de acuerdo a la base de datos del servicio de ortopedia del hospital, posteriormente se revisara el expediente y archivo de imágenes y se recabaran los datos de evaluación radiográfica (escala de Montoya) de cada paciente a las meses. Siendo la muestra de 30 pacientes con ECM (Enclavado Centro Medular) tipo fixation contra 27 paciente tratados con ECM bloqueado.

De los cuales fueron excluidos 3 pacientes de cada grupo por presentar pseudoartrosis.

**Estadístico:** Estadística ANOVA, tomando 1 grado de libertad para el factor y 7 grados para el error, teniendo 0.05 de confiabilidad, obteniendo un valor para  $F < 5.591$  considerandolo estadísticamente significativo.

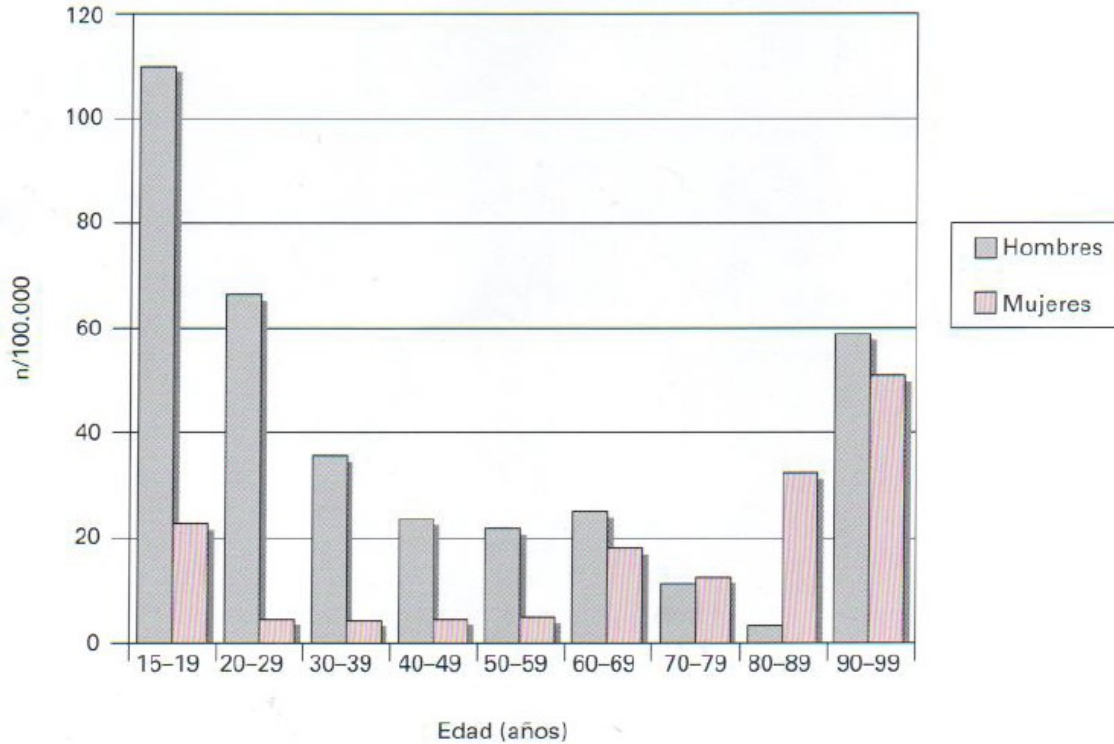
**Palabras clave:** enclavado centro medular, osteosíntesis, compresión

## 1. Marco teórico

### Fracturas diafisarias de tibia

El tratamiento de las fracturas diafisarias de tibia siempre han tenido interés particular por el cirujano ortopedista. No son solo frecuentes sino que con frecuencia son difíciles de tratar. La localización subcutanea de la superficie antero medial de la tibia implica que las lesiones graves en los huesos y en partes blandas no son raras y que hay una alta incidencia de fracturas expuestas comparadas con otros huesos largos. Las fracturas tibiales diafisarias se producen con más frecuencia en varones jóvenes siendo estas lesiones de alta energía provocando complicaciones como una pseudoartrosis o infección en caso de la fracturas expuestas; produciendo pérdida de empleo, problemas sociales y económicos. Estas complicaciones exigen un considerable esfuerzo de los servidores de salud para un tratamiento oportuno y una rehabilitación precoz. (7)

La epidemiología mas reciente que hay una frecuencia de 26 fracturas diafisarias de tibia en una población de 100 000 habitantes siendo la relación 3:1 hombre mujer, la edad media es de 37 años. Encontrando el pico de incidencia en genero masculino de 15 a 19 años de edad(2).



Hay cinco causas principales de fractura diafisaria de tibia según la OTA: caídas, lesiones deportivas, impactos directos o agresiones, accidentes de tráfico y lesión por arma de fuego.

**TABLA 46-3. INCIDENCIA DE LAS CAUSAS DE FRACTURA Y SU CLASIFICACIÓN SEGÚN LA OTA**

Causa de fractura	Incidencia (%)	Media de edad (años)	Tipo de la OTA (%)		
			A	B	C
Caída	17,8	57,4	62,0	27,2	10,9
Caída (escaleras)	2,5	48,5	76,9	23,1	—
Caída (altura)	6,2	34,2	46,8	28,1	25,0
Deporte	30,9	23,5	76,2	18,7	5,0
Impacto/asalto	4,5	29,5	69,6	21,7	8,7
Accidente de tráfico	37,5	39,8	30,9	34,0	35,0

Datos de Court-Brown CM, McBirnie J. La epidemiología de las fracturas tibiales. *J Bone Joint Surg* 1995; 77B: 417-421.

Los objetivos del tratamiento quirúrgico, en las fracturas diafisarias de huesos largos son la consolidación, la rehabilitación temprana y la reintegración de los pacientes a sus actividades cotidianas y laborales en el menor tiempo posible. A

Con los avances científicos y tecnológicos la tendencia es realizar, en la mayoría de los casos, cirugía de mínima invasión, disminuir los tiempos quirúrgicos, reducir la cantidad de sangrado, reducciones cerradas, para disminuir la exposición del paciente, del personal médico a radiaciones, así como para una disminución de los tiempos de estancia intrahospitalaria. El sistema intramedular expandible fue diseñado en Israel en 1999, se basa en la expansión del metal y cumple con esta tendencia, ya que no requiere rimado, es de fácil colocación y se utiliza poco instrumental; además, no requiere bloqueos proximales o distales para su estabilidad.

Debido a la gran resistencia de esta porción ósea, diáfisis tibial, las fracturas se producen en la mayoría de los casos, por traumatismos de alta energía, siendo habituales en pacientes poli traumatizados, condicionando tanto su morbilidad como su mortalidad.(1)

La diáfisis de la tibia es esencialmente una estructura tubular, ligeramente curvada en el plano anterior y metafisiariamente se ensancha.

La diáfisis tibial se encuentra influida por fuerzas musculares que producirán el desplazamiento de los fragmentos óseos y deformarán la pierna tras una fractura. Es necesario el conocimiento de dichas fuerzas deformantes para el correcto ajuste de los dispositivos de tracción y para la obtención de una correcta reducción de la fractura.

Los músculos que rodean tibia están separados en cuatro compartimentos, anterior, lateral y posterior (superficial y profundo) . El volumen de los cuatro compartimentos es voluminoso, por lo que el síndrome compartimental pierna es infrecuente, a pesar del sangrado que origina.



## Valoración de las fracturas diafisiarias tibiales

Las fracturas de tibia se asocian de manera habitual a traumatismos de alta energía, por lo tanto, los pacientes deben ser evaluados de forma cuidadosa y sistémica en busca de lesiones asociadas (principios del ATLS). En una segunda evaluación, una valoración completa del aparato locomotor suele revelar una deformidad la pierna con acortamiento, rotación e impotencia funcional de la extremidad inferior.

Deben advertirse fracturas abiertas y lesión de las partes blandas.

Es obligatoria una exploración neurológica, vascular minuciosa y documentada.

Nos deben hacer sospechar de una lesión arterial los siguientes signos:

- Hematoma expansivo
- Ausencia o disminución de pulsos distales, perfusión
- Pulsos asimétricos
- Progresión de signos neurológicos en presencia de una fractura cerrada
- Dolor intenso progresivo

El mecanismo de lesión debe levantar sospechas sobre otros daños particulares.

Un ejemplo son los accidentes de tráfico, que presentan una elevada incidencia de patología de rodilla (hasta 60%), tobillo, debido habitualmente al choque contra el salpicadero. (3)

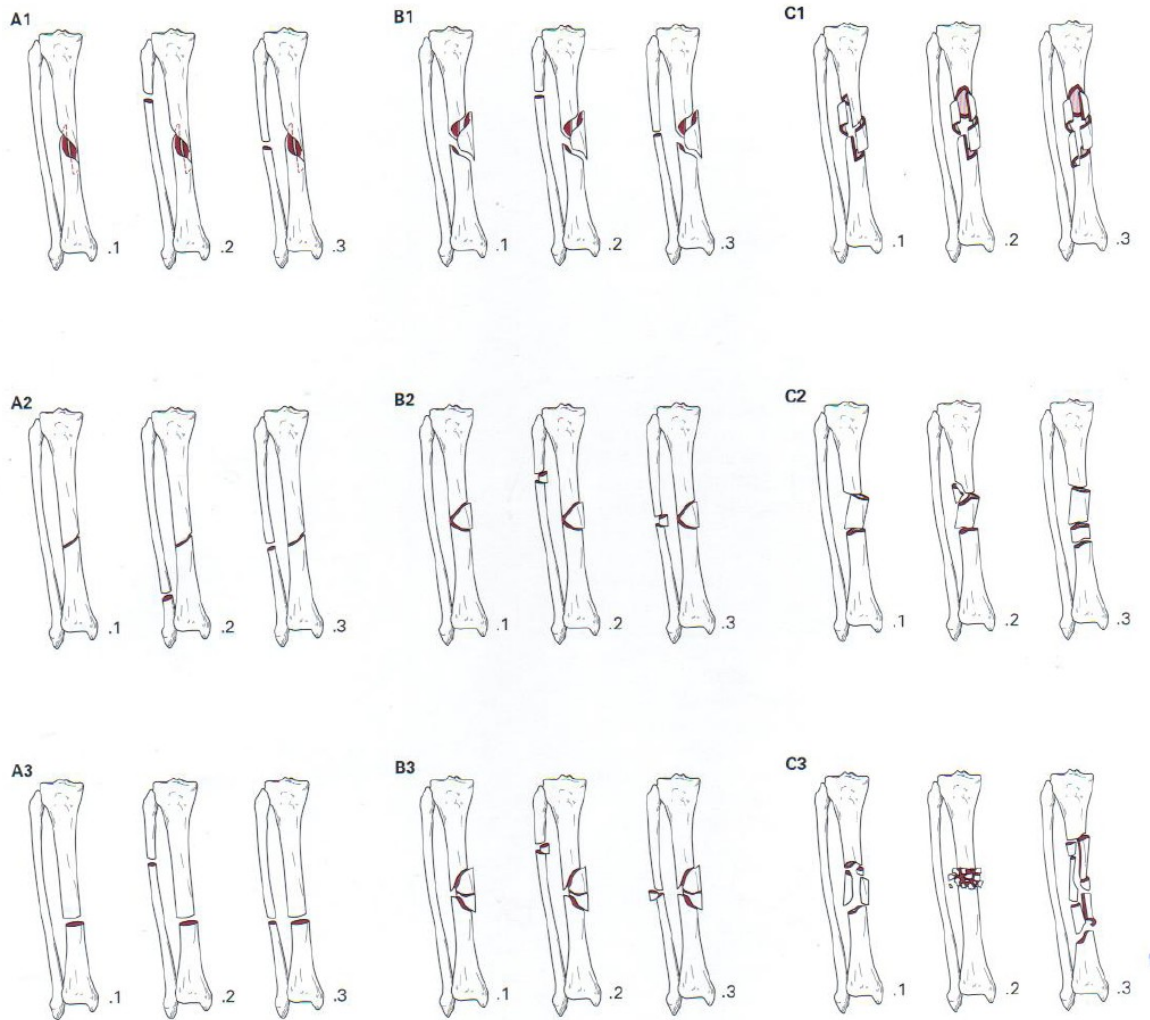
## Diagnóstico por la imagen de rx

- Radiografía AP y LAT de todo la tibia (incluidos rodilla y tobillo)



## Clasificación AO para fracturas diafisiarias de tibia

### 42 A2 y 42A3



(10)

### Tratamiento conservador

Indicado en los niños pequeños. En el caso de pacientes adultos, sólo se plantearía en caso de contraindicación absoluta de cirugía o en caso de carencia de medios; siempre teniendo presente que es un método de tratamiento lento, con riesgo de consolidación inadecuada y complicaciones cutáneas, entre otras.

Se lleva a cabo con tracciones cutáneas o esqueléticas y colocando el miembro en una férula con ligera flexión de la rodilla y tobillo en abducción y en cierta rotación externa, para intentar el alineamiento de los fragmentos proximal y distal.

### Tratamiento quirúrgico

Está indicado en todos los casos y debe ser precoz, ya que favorece la recuperación funcional de forma temprana y disminuye la morbilidad y mortalidad, sobre todo en pacientes poli traumatizados.

### Enclavado intramedular

Es el tratamiento de elección para las fracturas diafisarias de tibia 42A2 y 42A3 . Existen varios tipos de clavos intramedulares:

1 Clavos con tornillos para bloqueo de varios modelos y materiales

2 Clavos expandibles ajustados a la diáfisis sin tornillos para bloqueos

### Clavo intramedular expandible

El clavo intramedular expandible se inserta en un diámetro reducido y una vez posicionado en el canal medular, se expande inyectándole una solución salina. La expansión permite que el clavo se adapte a la forma y al diámetro del canal, asegurando una estabilidad rotacional y axial óptima.

La técnica es mínimamente invasiva. El fresado es opcional. El tiempo quirúrgico, así como la exposición a los rayos, se reducen considerablemente. Si fuera necesaria, la extracción se facilita desinflando el clavo. Versión para fémur, tibia, metacarpianos y húmero. Es expansible y no necesita tornillos encerrojados



para su fijación intramedular. (3)

### Clavo intramedular bloqueado

El diseño del clavo centromedular bloqueado ofrece una gran flexibilidad de opciones:

- Doblado anatómico para facilitar la introducción y La extracción. (Angulo de Herzog)
- Canulación de todos los clavos para la introducción guiada en la técnica con fresado y sin fresado.
- Clavos con una gran variedad de diámetros, de 8 a 15 mm, y longitudes de 160 a 380 mm.
- Configuración versátil para el bloqueo para el bloqueo estático, dinámico, estándar y de hoja espiral. (3)

### Cuidados postoperatorios

En el tiempo de postoperatorio se comenzará la movilización tobillo y rodilla, en cuanto lo permita el dolor, con un apoyo parcial en tres o cuatro días, si la fractura no es conminuta y confiamos en la estabilidad del sistema y en el paciente.

La dinamización de los clavos se llevará a cabo en 2 casos:

- A las 6-8 semanas, si el patrón es estable, para favorecer la consolidación.
- Ante un posible retardo de la consolidación, en el tercer o cuarto mes de postoperatorio, retirando los tornillos más alejados del foco de fractura. (2)

### Evaluación radiográfica

El examen de rayos X tiene la capacidad de establecer la relación entre evolución y tiempo de fractura para evaluar la reparación a nivel tejido óseo, calificándose en cuatro etapas, con esto se puede saber si el tiempo esperado de evolución concuerda con la imagen radiográfica y dar un tiempo de terminación al tratamiento. Cabe mencionar que la correlación con la clínica es la calificación final para una evaluación global. (6)

Montoya propone esta clasificación:

**Tabla 1. Escala de Montoya para la formación de callo óseo postfractura diafisaria.**

Grados	Hallazgos radiológicos
I	Reacción perióstica sin callo
II	Callo con trazo de fractura visible
III	Callo de trazo de fractura visible sólo en partes
IV	Desaparición del trazo de fractura

### Consolidación ósea

Va en relación a las etapas del examen radiográfico y al tiempo de evolución esperado en dicho tiempo.

Etapas para miembro pélvico:

- Etapa inflamatoria: 3 a 5 días
- Formación de callo blando: 5 días a 8 semanas
- Callo duro: 2 a 6 meses
- Remodelación: 6 a 12 meses (6)

### Complicaciones

- Vasculares: lesión de la tronco tibioperoneo por el traumatismo aunque, a veces, se presentan casos de trombosis progresiva (por lo que es muy importante la vigilancia), compresión de la venosa por el pelvistato.
- Infecciones: en el enclavado endomedular fresado la incidencia de infección es muy baja, aunque aumenta en las fracturas abiertas. En fracturas tratadas a cielo abierto con enclavado intramedular se han descrito hasta un 5% de infecciones, por lo que se recomienda, en estos casos,

enclavado bloqueado estático tras amplio desbridamiento 2-3 semanas en fracturas abiertas, y en el caso de afectación vascular, lo antes posible.

- Neurológicas: lesiones descritas en el momento del traumatismo del nervio ciático, crural y del nervio peroné común.
- Acortamiento: en fracturas conminutas, o en dinamizaciones precoces que dan lugar a colapso de la fractura.
  - Retardo en consolidación 3 a 6 meses, no unión 6 a 8 meses, pseudoartrosis + de 8 meses.
- Desalineaciones rotacionales: que pueden deberse a defecto de técnica.
- Angulaciones: el varo puede producirse en fracturas de tercio proximal cuando abordamos la fractura desde el trocánter mayor; el valgo se puede producir, igual que el recurvatum, en el tercio distal al colocar de forma excéntrica la guía de reducción. (4)

## 2. Delimitación del problema

Debido a que se ha reportado en la literatura que el clavo expandible tiene gran número de complicaciones debido a que no existe un bloqueo estático para el eje axial como el rotacional y que no se puede dar compresión al foco fracturario ha repercutido en la evolución del paciente retrasando la consolidación y causando alteraciones funcionales como consecuencia de esto. Se pretende realizar un análisis comparativo radiológico entre dos tipos de clavo. (8)

### Pregunta de investigación

¿Habrá una diferencia radiológica entre el tratamiento de fracturas diafisarias trazo simple tibiales con enclavado centro medular expandible vs bloqueado?



### 3. Objetivo general

Valorar si existe diferencia radiológica entre el tratamiento de enclavado centro medular bloqueado vs expandible para fracturas diafisarias de tibia.

#### 3.1 Objetivos específicos

- Determinar la incidencia de pacientes con fractura de tibia diafisario, en el Hospital Juárez de México.
- Identificar las complicaciones en fractura tibial diafisaria con clavo bloqueado.
- Identificar las complicaciones en fractura tibial diafisaria con clavo expandido.
- Determinar tiempo de consolidación en fracturas diafisarias tratadas con enclavado centromedular bloqueado
- Determinar tiempo de consolidación en fracturas diafisarias tratadas con enclavado centromedular expandible.

### 4. Hipótesis

Existen diferencias en el uso de clavo expansible y clavo bloqueado que afecten la consolidación ósea.

#### 4.1 Hipótesis nula

No existen diferencias en el uso de clavo expansible y clavo bloqueado que afecten la consolidación ósea.

#### 4.2 Hipótesis alternativa

La diferencia en el uso de clavos bloqueados y expandibles es mínima en el uso de fracturas diafisarias tibiales.

## 5. Tipo de estudio y diseño de la investigación

Por el control de la maniobra experimental por el investigador: no experimental

Por captación de la información por el investigador: retrospectivo

Por la medición del fenómeno en el tiempo: Longitudinal.

Por la presencia de un grupo control: Comparativo.

## 6. Material y métodos

Se realizara un estudio retrospectivo, longitudinal, comparativo no experimental.

En el periodo comprendido de febrero del 2003 a febrero del 2011 en el servicio de traumatología y ortopedia del Hospital Juárez de México

Serán captados de acuerdo a la base de datos del servicio de ortopedia del hospital, posteriormente se revisara el expediente y archivo de imágenes y se recabaran los datos de evaluación radiográfica (escala de Montoya) de cada paciente a las 3, 8, 12 y 24 semanas.

## 7. Criterios de inclusión

Edad de 18 a 60 años

Sin predilección de sexo

Traza diafisario transversa u oblicua

## 8. Criterios de no inclusión

Presencia de fractura en terreno patológico

Con compromiso diafisario de tibia proximal o distal

Paciente con lesión de tibia no traumática

## 9. Criterios de exclusión

Pacientes los cuales se identificó proceso neoplásico

Paciente que no aceptaron tratamiento

Pacientes que hayan abandonado el tratamiento

Pacientes que presentaron pseudoartrosis

VARIABLE		Definición operacional	Tipo Variable de	Escala medición	Indicador
DEPENDIENTE	GRADO DE CONSOLIDACION OSEA	Escala de Montoya I-IV	ORDINAL	I-IV	0-IV
INDEPENDIENTE	ENCLAVADO CENTROMEDULAR BLOQUEADO VS ENCLAVADO CENTROMEDULAR FIXION	Se registrará en la hoja de recolección de datos si se realizó bloqueo con clavo centro medular bloqueado o fixion	NOMINAL DICOTÓMICA	Nominal	1. Clavo bloqueado 2. Clavo fixion
DEMOGRÁFICAS	TIPO FRACTURA DE		nominal	Nominal	Clasificación AO
	EDAD		Cuantitativa continua	Numérica	No. De años
	SEXO		Nominal dicotómica	Nominal	1.Femenino 2. Masculino

### 10. Definición de variables

Edad en el momento del estudio (expresada en años)

Sexo: Femenino o Masculino

Estudio radiográfico de tibia y perone al momento de lesión.

Tipo de trazo de fractura según la clasificación de la AO (clasificación internacional para el estudio de la osteosíntesis)

Grados de consolidación ósea radiográfica de Montoya (explica el progreso de consolidación visible en una radiografía)

## 11.Recolección de datos

Clasificación de fractura de Tibia de la AO (Anexado)

Clasificación radiológica de Montoya (Anexado)

De acuerdo a la clasificación del tipo de fractura y tipo de tratamiento realizado  
De acuerdo a archivos del servicio de ortopedia y el servicio de imagenología del Hospital Juárez de México

## 12.Técnicas

El trabajo no contiene técnicas nuevas

## 13.Estudios de laboratorio

Debido a que es trabajo es observacional no amerita estudios de laboratorio para diagnóstico ni evolución.

## 14.Estudios de Imagen

Se revisarán los estudios en el banco de imágenes del Hospital Juárez de México, de Tibia Ap. y Lateral.

## 15.Análisis de datos

Estadística ANOVA, tomando 1 grado de libertad para el factor y 7 grados para el error, teniendo 0.05 de confiabilidad, obteniendo un valor para  $F < 5.591$  considerado estadísticamente significativo.

Operaciones basadas en el desarrollo de la siguiente formula:

$$SS_{total} = \sum_{j=1}^p \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{x})^2$$

$$SS_{between} = \sum_{j=1}^p n_j (\bar{x}_j - \bar{x})^2$$

$$SS_{within} = \sum_{j=1}^p \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{x}_j)^2$$

Datos:

DATOS COMPARATIVOS		
CONSOLIDACIÓN	FIXION	BLOQUEADO
GRADO I	27	25
GRADO II	25	27
GRADO III	27	24
GRADO IV	27	24

SUMA X	106	100
Ki	4	4
X <sup>2</sup>	11236	10000
	2809	2500
		5309
SUMA X		206
X <sup>2</sup>		42436

Resultados:

FUENTE	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	F
FACTOR	4.50	1	4.50	3.50
ERROR	9	7	1.29	
TOTAL				

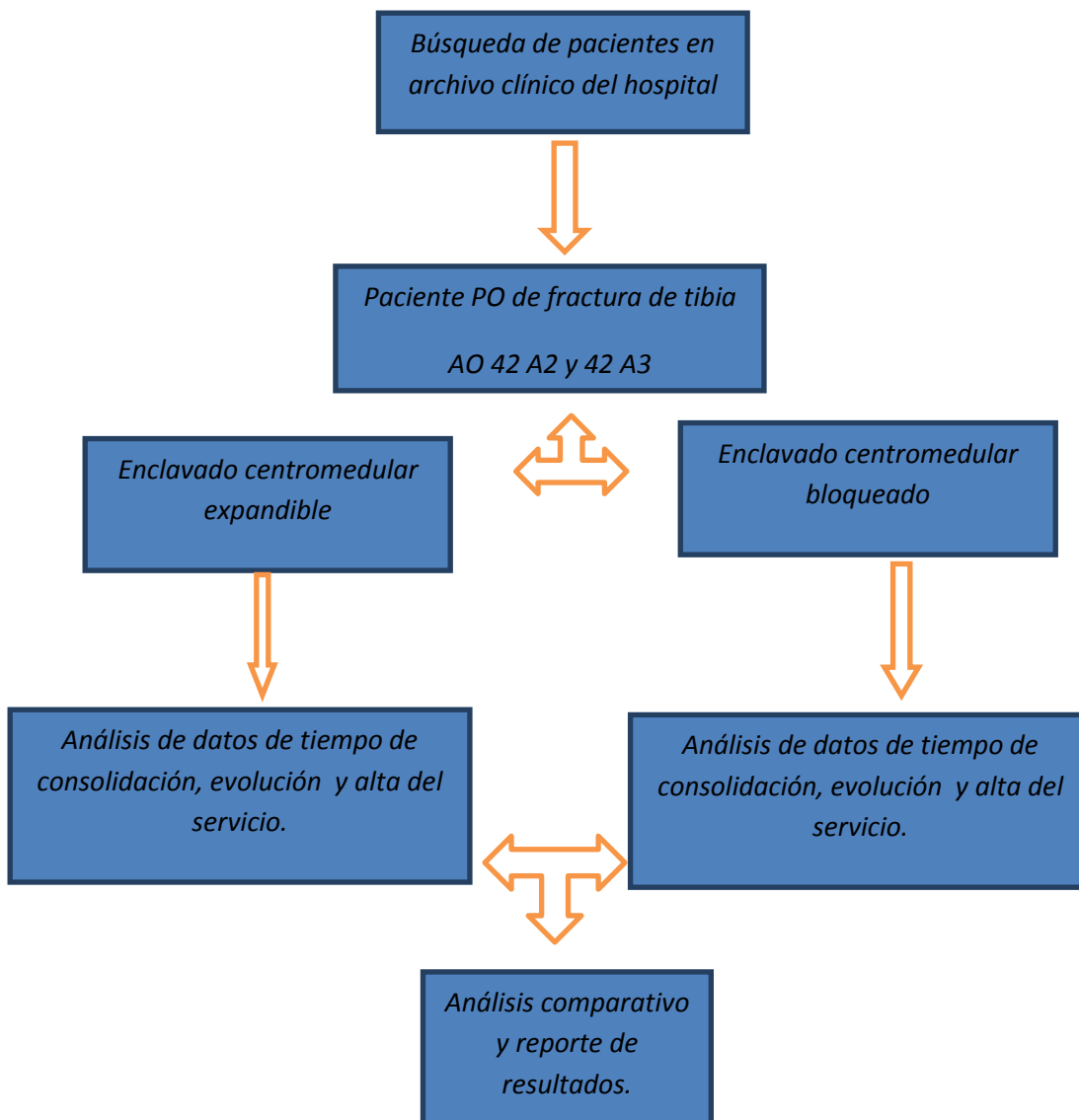
Se realizó el análisis de la varianza obteniendo el valor para la F de Fisher de 3.50, teniendo como valor crítico de distribución 5.591, por lo que se acepta la hipótesis nula ya que el valor crítico se encuentra ubicado a la derecha de valor obtenido, demostrando que no hay significativa variabilidad en el tiempo de consolidación entre el clavo bloqueado y el fixion.

## 16. Consideraciones éticas

Debido a que es un estudio que emplea técnicas y métodos de investigación retrospectivo y no se realiza ninguna intervención o modificación intencional en las

variables fisiológicas, psicológicas ni sociales de los individuos que participan en el estudio se considera una investigación sin riesgo

## 17. Metodología

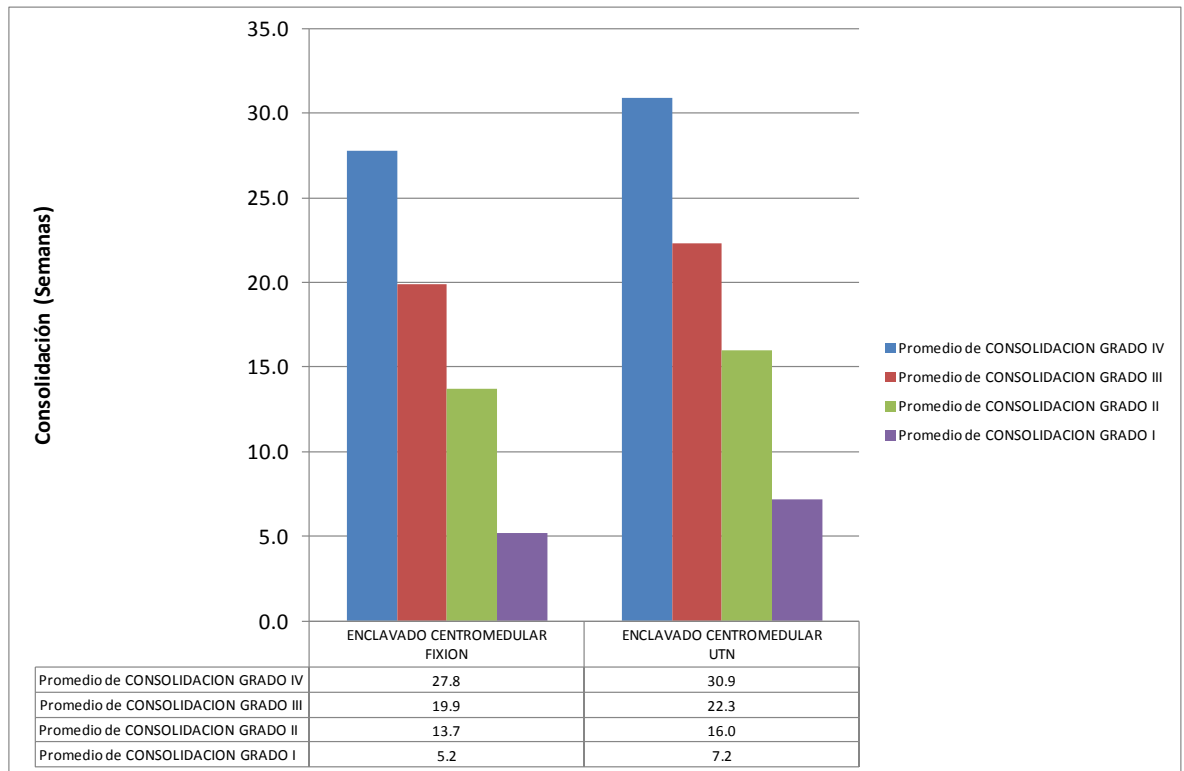


### 18. Costo aproximado del proyecto

Debido a que el material necesario para la investigación no es de consumo no se genera gasto para el proyecto.

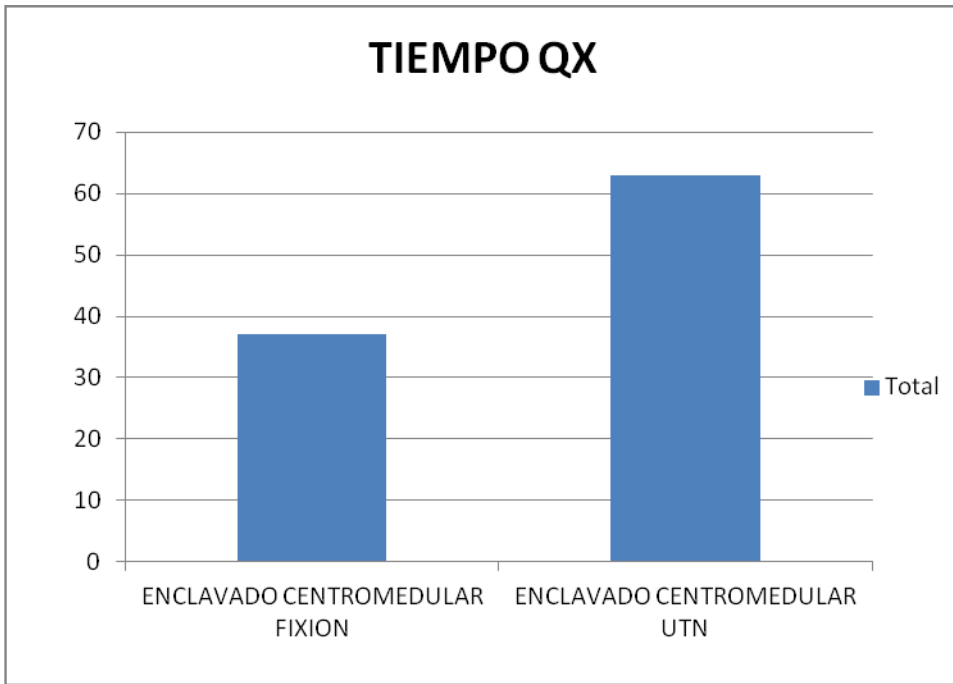
### 19. Resultados

Grafica 1. Comparación en tiempo de consolidación (semanas) de enclavados centromedulares.



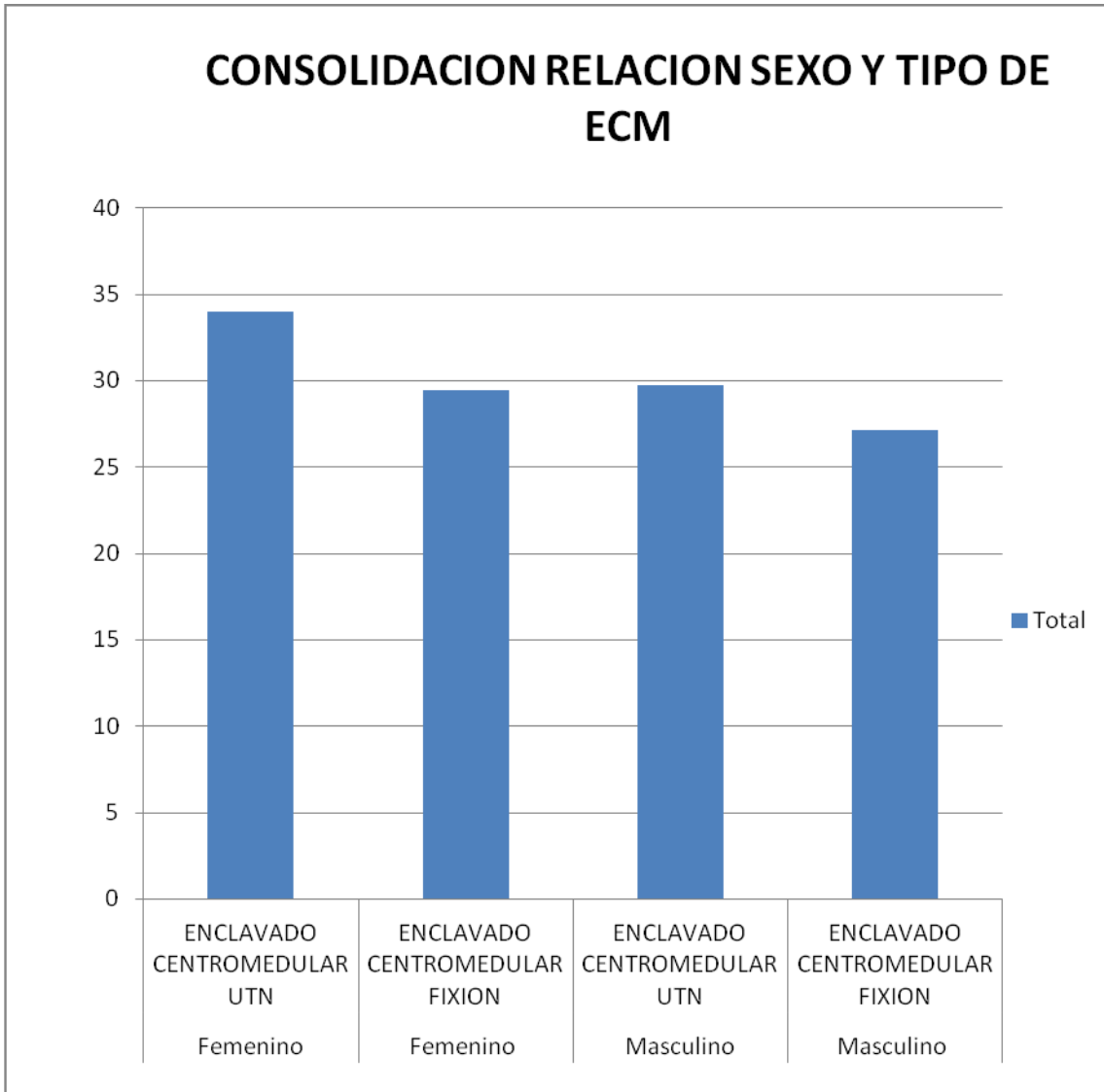
Grafica 2. Casos de enclavado centromedular





Tipo ECM	Promedio de TIEMPO QUIRURGICO MIN
ENCLAVADO CENTROMEDULAR FIXION	37.15
ENCLAVADO CENTROMEDULAR UTN	62.9

Grafica 3. Relación grado de consolidación según el sexo y el tipo de enclavado centro medular

**Femenino**

ENCLAVADO CENTROMEDULAR UTN	34
-----------------------------	----

**Femenino**

ENCLAVADO CENTROMEDULAR FIXION	29.45
--------------------------------	-------

**Masculino**

ENCLAVADO CENTROMEDULAR UTN	29.72
-----------------------------	-------

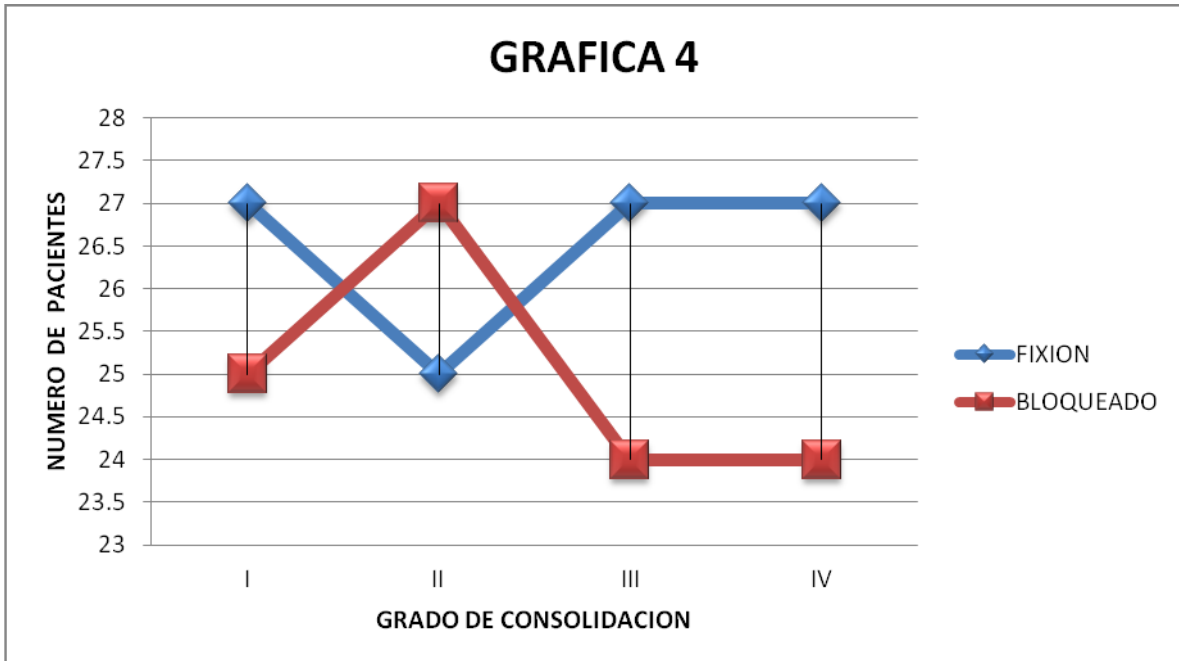
**Masculino**

ENCLAVADO CENTROMEDULAR FIXION	27.16
--------------------------------	-------

Promedio ENCLAVADO CENTROMEDULAR FIXION	27.78
---	-------

Promedio ENCLAVADO CENTROMEDULAR UTN	30.92
--------------------------------------	-------

Grafica 4. Relación del grado de consolidación, según el tipo de enclavado centro medular, contra el número de pacientes.



## 20. Análisis de resultados

De un total de 57 casos reportados con fractura diafisiaria de tibia con trazo transversal u oblicuo corto tratados con clavo centromedular en la consulta externa de ortopedia del Hospital Juárez de México, 30 casos tratados con ECM expandible contra 27 tratados con ECM bloqueado

Al final de la revisión de los 57 casos se encontró que el promedio de consolidación en el enclavado centromedular expandible fue de 27.8 semanas en promedio y 30.9 de en el caso del ECM bloqueado, resultado 3.1 semanas menos en el sistema expandible.

En el caso del clavo bloqueado se observa un promedio tiempo quirúrgico de 62.9min

En el caso del clavo expandible se observa un promedio tiempo quirúrgico de 37.15min

En el caso del clavo bloqueado se reporta un número de complicaciones (pseudoartrosis) del 10 %.

En el caso del clavo expandible se reporta un número de complicaciones (pseudoartrosis) del 11.11%.

Se realizó el análisis de la varianza obteniendo el valor para la F de Fisher de 3.50, teniendo como valor crítico de distribución 5.591, por lo que se acepta la hipótesis nula ya que el valor crítico se encuentra ubicado a la derecha de valor obtenido, demostrando que no hay significativa variabilidad en el tiempo de consolidación entre el clavo bloqueado y el fixation.

## 21. Conclusión

Después de una extensa y cuidadosa revisión de los casos de fractura de tibia diafisaria con trazo transversal y clasificación AO 42A2 y 42A3, se demuestra que el grado de consolidación ósea es similar entre ambos grupos, ya que ambos presentaron casos de pseudoartrosis similares, una variación significativa fue el tiempo quirúrgico en el cual se mostró que la colocación del sistema de enclavo expandible requiere de un menor tiempo quirúrgico que la colocación del enclavo bloqueado, lo que puede representar un mayor número de procedimientos quirúrgicos dentro del sector salud, sin embargo en este aspecto se deben considerar los diferentes aspectos que pueden modificar el tiempo quirúrgico como son la administración y distribución de recursos humanos y de insumo en el quirófano.

En base al análisis realizado se puede incidir que usando el sistema de enclavado expandible podríamos obtener mayores ventajas tanto para el medico como para el paciente, sin temor a las complicaciones.

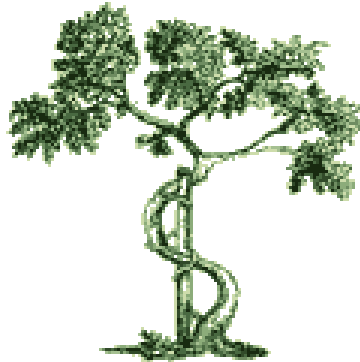
## 22. Comentarios

En la actualidad no se reportan de manera significativa estudios de tratamientos con enclavado centromedular expandible por el tiempo relativamente corto de su aparición en las opciones terapéuticas para este tipo de lesiones; por lo que este análisis puede colaborar a futuras revisiones y estudios del mismo para aumentar el uso de esta terapéutica con mayor confiabilidad.

## 30. Bibliografía

1. Müller M, Allgower M, Schneider R, Willenegger H. Manual de osteosíntesis. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica, 1992.
2. De Lee JC. Fractures and dislocations of tibia. En: Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW, Heckman JD. Fractures in adults. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1996.
3. Brumback RJ, Virkus WW. Intramedullary nailing of the tibia: reamed versus nonreamed. J Am Acad Orthop Surg 2000.
4. Pape HC, Hildebrand F, Pertschy S, Zelle B, Garapati R, Grimme K, et al. Changes in the management of femoral shaft fractures in polytrauma patients: early total care to damage control orthopedic surgery. J Trauma 2002.

5. Rudloff MI, Smith WR. Intramedullary nailing of the tibia: current concepts concerning reaming. J Orthop Trauma 2009.
6. Medigraphic.com revista en line biomédica y científica/ acta ortopédica.
7. Cenavece.salud.gob.mx centro nacional de vigilancia epidemiológica y control de enfermedades.
8. AO/latin.com página para el estudio de la osteosíntesis.
9. Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas 2009;14(1):22-26  
**Enclavado centro medular de tibia y fémur sin fluoroscopia ni fresado**  
José G Martínez Estrada,\* Enrique Granados Sandoval,\*\* Rocío Zepeda Cianca,\*\* Agustín TrejoPimentel,\*\* Rodolfo Rodríguez Guillén\*  
10. Rev Hosp Jua Mex 2005; 72(3):108-111  
Salazar Pacheco R y cols. Clavo fijación para el tratamiento de fracturas diafisarias  
Artículo original  
Clavo centro medular expandible fijación  
para el tratamiento de fracturas diafisarias  
de huesos largos  
Rudy Salazar Pacheco,\* David González Aceves,\* Luis López Rodríguez\*\*



## AGRADEZCO

A mi familia:, que con su apoyo inicie una educación y carrera que será medio de grandes enseñanzas.

A Azu y mis hijos, que han sido mi motivación en esas jornadas interminables y noches de desvelo para continuar por el camino empezado.

Y a mis maestros Dr. Gomellata, Dr. Salazar y Dr Miranda: que aunque no se les paga por ello, han sido maestros, compañeros y amigos en un lugar que extrañamente se vuelve un hogar.

Gracias.....Totales

Su amigo

Marcos Inzunza